COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 AOUT 1900,

PRÉSIDENCE DE M. MAURICE LÉVY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *La fonction menstruelle et le rut des animaux. Rôle de l'arsenic dans l'économie;* par M. **Armand Gautier**.

« J'ai été conduit à penser qu'entre le fonctionnement des organes génitaux, celui de la glande thyroïde et la croissance des cheveux, ongles et poils des animaux, existait un rapport, rapport certain quoique sa raison m'en restât cachée. L'idée de ce rapport résulta d'abord pour moi de l'observation que chez les femmes malades auxquelles j'administrais depuis quelque temps l'arsenic, particulièrement sous forme de cacodylate, la chevelure devenait plus épaisse et plus longue, la peau plus brillante se débarrassait de ses éphélides, pigments et autres signes de déchéance, et les règles, au lieu de se produire à des intervalles de vingt-huit à vingt-neuf jours, reparaissaient souvent, régulièrement, après vingt-quatre à vingt-cinq jours seulement.

» Je savais, d'autre part, que quand il y a dysménorrhée, ou simple retard des époques, le médicament le plus actif est la teinture d'iode prise à l'intérieur ou absorbée par la peau. Or les cheveux, poils et ongles, qui

croissent avec plus d'abondance sous l'influence du traitement arsenical, sont, à l'état normal, les organes les plus riches, après la thyroïde, en arsenic et en iode. C'est par eux que cette glande excrète ces deux éléments qu'elle a emmagasinés d'abord sous forme de protéides spécifiques.

» Puis donc que l'arsenic et l'iode sont simultanément assimilés par la thyroïde et excrétés par l'épiderme, les poils et les cheveux, il me parut, vu l'influence simultanée que j'observais du traitement arsenical sur la crue des appendices de la peau et sur le flux menstruel, que celui-ci pouvait être, comme la crue des cheveux, poils et ongles, en rapport avec l'élimination et peut-être avec l'utilisation des nucléines arsenicales et les principes iodés de la thyroïde.

» C'est ce que mes expériences viennent de confirmer.

» J'ai déjà établi que le sang normal, chez l'homme et les animaux, ne contient pas d'arsenic ([1]). Je n'en ai pas trouvé trace dans 400^{gr} de sang humain ou de sang de porc. Il doit y exister, sans doute, à certains moments à l'état de dilution extrême, puisque c'est par le sang que l'arsenic des aliments est transporté jusqu'à la thyroïde, mais le sang normal n'en contient pas $\frac{1}{20000}$ de son poids, soit moins de 0^{mgr},05 par kilogramme.

» Il en est à peu près de même de l'iode. Le sang ordinaire chez l'homme, d'après M. P. Bourcet, qui a bien voulu poursuivre, dans mon laboratoire, la partie de ces recherches relative à cet élément, contient à peine 0^{mgr},025 d'iode par kilogramme.

» Il en est tout autrement du sang menstruel. J'ai fait cinq examens de ce sang, fourni par six jeunes femmes ne prenant aucun médicament arsenical. Elles étaient, au moment des époques, garnies de coton hydrophile pesé d'avance et reconnu exempt d'arsenic. La différence de poids donnait approximativement celui du sang recueilli. On détruisait ensuite le tout par ma méthode et l'on y dosait l'arsenic. Voici les résultats :

	Quantité de sang en expérience.	Arsenic en milligrammes.	Arsenic par kilog. de sang.
	gr	mgr	mgr
I.	195	0,06	0,32
II.	367	0,06	0,17
III.	60	0,02	0,33
IV.	46	0,015	0,32
V.	120	0,03	0,25

Moyenne par kilogramme de sang..... 0^{mgr},28

» Un sixième cas fut examiné, celui d'une femme de seize ans, dont les

([1]) Voir *Comptes rendus*, t. CXXX, p. 288.

menstrues étaient décolorées, comme leucorrhéiques. On n'y trouva pas d'arsenic. Le sang des menstrues anormales, anémiées, ne contient donc pas d'arsenic. L'exception confirme bien la règle.

» D'après mes recherches antérieures, une glande thyroïde humaine normale contient environ $0^{mgr},15$ d'arsenic. On voit donc que, si l'on admet une perte de sang menstruel de 400^{gr} à 500^{gr} pour toute la durée d'une époque menstruelle, le poids du sang perdu contiendra de $0^{mgr},12$ à $0^{mgr},14$ d'arsenic, c'est-à-dire la presque totalité de la provision d'arsenic de la thyroïde du sujet avant ses règles.

» Des constatations parallèles furent faites pour l'iode par M. P. Bourcet. Il trouva qu'en moyenne cet élément est quatre fois et demie plus abondant dans le sang menstruel que dans le sang normal [1].

» Ainsi, l'arsenic et l'iode de la thyroïde s'éliminent en même temps chaque mois par les menstrues chez la femme, et le flux menstruel a pour origine et raison d'être une sorte de déplétion des principes arsenicaux et iodés de la glande thyroïde et peut-être, pour une faible part, de la peau.

» Or, j'ai établi que, dans la thyroïde, l'arsenic et l'iode font essentiellement partie des protéides qu'elle élabore. La réunion de ces deux éléments dans une humeur est donc la marque et comme l'estampille caractéristique de l'origine thyroïdienne.

» Normalement les nucléoprotéides et corps iodés de la thyroïde vont nourrir le derme et spécialement les bulbes pileux et unguéaux. L'arsenic et l'iode qu'ils y apportent s'éliminent ensuite par la chute des poils et des cheveux et par la desquamation épidermique. Mais, chez la femme, l'excédent des produits thyroïdiens passe périodiquement dans les menstrues pour être rejeté au dehors, sauf le cas où, ayant conçu, les protéides thyroïdiennes sont utilisées à la constitution du nouvel être, qui a besoin de phosphore, d'arsenic et d'iode sous cette forme éminemment plastique.

» On voit maintenant quelle est, entre le fonctionnement de la glande thyroïde, celui de la peau, et la congestion périodique menstruelle, la nature de ce rapport caché dont je parlais plus haut et qui éveilla d'abord mon attention.

» Mais, avant la preuve expérimentale que je viens de fournir par la découverte du passage simultané dans le sang menstruel de l'arsenic et de l'iode de la thyroïde, cette relation des trois fonctions cutanée, thyroïdienne et génitale pouvait résulter déjà de l'étude attentive des faits physiologiques et pathologiques connus.

---

(1) Voir plus loin, p. 392.

» On n'ignorait pas que la glande thyroïde excite et régularise la croissance, qu'elle influence profondément la nutrition de la peau et qu'elle est en relation avec le développement et le fonctionnement des organes générateurs. Son atrophie chez le crétin coïncide avec l'arrêt de développement de l'individu, le myxœdème et l'infantilisme des organes sexuels. D'autre part, la thyroïde se développe d'une façon particulièrement rapide chez la femme qui a subi l'influence du liquide séminal. Juvénal avait déjà consigné cette remarque dans un vers curieux de ses *Satires :*

« .... *non poterit cras colum circumdere filo*
Nutrix .... »

» Cazenave considérait même le gonflement subit du cou comme un signe de grossesse. Chez certaines femmes, la thyroïde s'hypertrophie quelques jours avant l'apparition des règles (*Liégeois*). A la suite de la thyroïdectomie, on peut voir se produire une atrophie des organes génitaux mâles ou femelles analogue à celle qu'on observe chez les myxœdémateux (*Hofmeister*). Réciproquement, l'injection du suc thyroïdien, dans les cas d'infantilisme, développe les organes en excitant l'activité assimilatrice générale : l'œdème de la peau disparaît, les poils poussent, les sécrétions cutanées s'établissent, en un mot, tous les organes riches en nucléines, et surtout ceux où nous avons trouvé à la fois l'iode et l'arsenic, sont favorablement influencés par le suc thyroïdien.

» C'est avant tout par les annexes de la peau et la perte menstruelle que, chez la femme, l'arsenic et l'iode sont éliminés. Il se fait chez elle, entre la production des nucléines thyroïdiennes, la croissance des ongles et des cheveux et la perte de sang menstruel, une sorte de balancement d'où résulte l'état de santé. Mais il faut se demander comment est suppléée cette fonction chez l'homme mâle, aussi bien que chez les femelles des animaux qui, au moment du rut, n'ont pas d'écoulement sanguin.

» Remarquons que la plupart des animaux à sang chaud sont couverts de poils ou de plumes et que ces appendices de la peau croissent avant la saison des amours et tombent après les rapprochements sexuels pour se reproduire ensuite lentement dans les mois qui précèdent le printemps suivant. C'est ce qui se passe régulièrement pour tous les animaux sauvages dont le poil tombe au début de l'été ([1]). Ainsi, chez les animaux velus, les principes arsenicaux et iodés sont utilisés à la poussée du poil, des

---

([1]) On dit que ces animaux perdent leur poil d'hiver dès qu'il fait chaud et le revêtent aux premiers froids. C'est là une constatation, non une explication.

ongles et des cornes jusqu'au moment où, le développement de ces appendices étant accompli, le flux de ces nucléines se porte vers les organes génitaux. Le rut commence alors; bientôt la peau et ses annexes privées de leurs nucléoprotéides spécifiques sont atteintes de déchéance, les poils tombent, ainsi que les bois chez les animaux à cornes caduques, et la peau elle-même est quelquefois prise d'eczéma.

» Chez l'homme mâle non couvert de poils, la poussée des ongles, des cheveux et surtout de la barbe, ainsi que la desquamation épidermique continue, correspond, au point de vue de l'utilisation des principes iodés et arsenicaux, à la perte menstruelle de la femme dont la peau lisse subit moins d'exfoliation, et chez laquelle, au contraire, les cheveux ne poussent que peu ou pas après la puberté.

» Tant que se fait, en effet, chez la jeune fille l'accroissement de la chevelure, les règles ne se produisent pas. Les menstrues s'établissent seulement quand les cheveux finissent de s'allonger, à ce moment de la vie qui est pour le mâle celui de la poussée des poils et de la barbe. Il peut bien se faire, chez la femme faite, de nouveaux cheveux follets, et l'on admet, d'ailleurs sans preuves, que ceux qui sont arrivés à leur longueur s'usent par le bout; en réalité leur croissance s'arrête dès que les menstrues détournent périodiquement les nucléines thyroïdiennes qui nourrissaient le bulbe. Mais chez la femme adulte que l'on soumet au traitement cacodylique la chevelure, qui paraissait avoir acquis son plein développement, s'allonge encore et devient plus fournie, en même temps que les règles se rapprochent, l'économie disposant dans ce cas d'une source plus abondante d'arsenic qu'assimile la glande thyroïde dans ses nucléoprotéides.

» Il suit de là que chez les races humaines velues, Aïnos, Australiens, etc., comme chez le singe, les nucléines arsenicales étant détournées vers la production du poil, la menstruation et, par analogie, les désirs sexuels devront se produire à plus longs intervalles. C'est ce qui paraît résulter, en effet, d'une enquête que j'ai faite à ce sujet auprès des anthropologistes.

» S'il existe entre la pousse des cheveux et la menstruation une sorte de suppléance, chez les femmes la coupe des cheveux, en donnant à leur crue un essor nouveau qui absorbe en partie le flux des principes arsenicaux et iodés, devra influer sur les règles. C'est bien ce qui a été observé chez les personnes qui, comme les religieuses, sont tenues à se couper les cheveux, du moins si ces cheveux sont coupés au moment des époques menstruelles. Je donnerai ailleurs les développements nécessaires.

» Cette relation entre la nutrition de la peau et de ses parties accessoires arsenicales et iodées et les fonctions génitales ne saurait être propre aux

seuls mammifères. Elle s'observe aussi pour les autres classes d'animaux.

» Chez les oiseaux, le mâle arrivé à la pleine période de développement qui précède celle des amours est paré, sur divers points de sa personne, de plumes d'une longueur et d'un coloris spéciaux, revêtement supplémentaire qui tombe après le printemps, lorsque la copulation a épuisé les réserves richement phosphorées, arsenicales ou iodées dont dispose l'oiseau. Avant l'époque des amours, ces principes nourrissant abondamment le bulbe de ces plumes, on voit l'oiseau mâle revêtir ce que l'on appelle sa *robe de noces;* il en avait accumulé lentement et obscurément, durant des mois, les principes constituants, richement phosphorés. Chez la femelle, le flux de ces mêmes principes spécifiques détournés de la peau, emmagasine dans les organes générateurs les substances phosphorées qui serviront à produire l'œuf. Chez certaines espèces, des appendices cornés transitoires remplacent la robe de noces. Avant la période des amours, le bec du *Fratercula artica* s'entoure d'un gros étui corné solide, coloré en rouge, qui, après que l'oiseau a terminé son office de reproducteur, se démonte et tombe en neuf pièces. Il en est de même d'une plaque cornée longitudinale qui se détache de chaque paupière. En même temps il se fait une modification du plumage telle que l'oiseau, après les amours, devient méconnaissable et qu'on a cru longtemps qu'il appartenait à une autre espèce [1].

» Des phénomènes de même ordre s'observent chez les Batraciens : Chez les Urodèles, le mâle acquiert au printemps une haute crête cornée sur le dos et la queue, crête qui se résorbe après l'accouplement.

» On voit donc que, dans un grand nombre de classes d'animaux très différents, le développement de ces appendices de la peau où j'ai constaté la présence de l'arsenic, est en rapport avec la fonction génitale, et que les produits richement phosphorés, et particulièrement les nucléoprotéides arsenicales thyroïdiennes, se portent d'abord à la peau et à ses appendices pour se détourner ensuite vers les glandes génitales.

» La Pathologie à son tour va nous fournir de nouvelles preuves.

» On sait que plusieurs maladies de peau peuvent frapper la femme durant la grossesse : le masque, la pigmentation cutanée, les vergetures, le *prurigo gestativus,* la chute des cheveux, etc., autant de témoignages de la déchéance de vitalité et de résistance de la peau dont les nucléines nutritives spécifiques sont détournées, pendant la gestation, vers la formation des organes du fœtus. Il existe une variété d'herpès qui récidive au mo-

---

[1] Voir Louis Bureau, *Bulletin de la Soc. zoolog. de France,* t. IV. Paris, 1879.

ment des règles : c'est l'*herpès menstruel*, qui frappe la peau des fesses et des cuisses. Certains eczémas s'exacerbent à l'occasion des mois et s'aggravent à la ménopause. A cette époque de la vie de la femme, alors que la glande thyroïde perd de son activité, la peau devient le siège de diverses altérations : roséoles, eczémas, poussée de poils, etc.

» Chez les tuberculeux, dont la thyroïde souffre, la peau est aussi sujette à des altérations nombreuses : pigmentation, éphélides, desquamations, perte de cheveux, etc., altérations coïncidant souvent avec l'aménorrhée ou la dysménorrhée. Tous ces désordres cessent à la fois par l'emploi des cacodylates accompagnés de très faibles doses d'iode.

» Plusieurs auteurs ont constaté que le myxœdème était relativement bien plus fréquent chez les multipares ; elles ont épuisé à plusieurs reprises les réserves arsenicales et l'activité de la thyroïde. La même maladie frappe aussi plus souvent la femme à l'époque de la ménopause.

» Tous ces faits peuvent se résumer en quelques mots : Les protéides thyroïdiennes, arsenicales et iodées, activent la vie générale et la reproduction des tissus, mais elles sont plus particulièrement attirées par les organes d'origine ectodermique, le cerveau et surtout la peau. Celle-ci les utilise à la poussée des cheveux et des poils et à la formation du derme. L'arsenic et l'iode de cette origine se désassimilent ensuite, chez le mâle, par la chute des cheveux, du poil, des cornes et par la desquamation épidermique. Chez la femelle, le surplus de ces principes richement phosphorés, arsenicaux ou iodés, se détourne périodiquement vers les organes génitaux qui les utilisent pour le développement du fœtus s'il y a eu fécondation, ou qui les rejettent au dehors dans le cas contraire.

» Ainsi s'éclairent l'origine, le mécanisme et le but de la fonction menstruelle, qui n'avaient pas reçu jusqu'ici d'explication suffisante, aussi bien que les relations existant entre le fonctionnement génital, celui de la glande thyroïde et celui de la peau. »

ASTRONOMIE. — *Observations de l'étoile* Capella, *considérée comme étoile double, faites à l'observatoire royal de Greenwich* [1]. Note de M. **W.-H.-M. Christie**, communiquée par M. Lœwy.

« L'automne dernier, M. W.-W. Campbell, de l'observatoire Lick, et M. Newall, de Cambridge (Angleterre), annoncèrent d'une manière indé-

[1] Traduction de Mlle D. Klumpke.

pendante que, d'après les observations spectroscopiques faites par eux, l'étoile Capella est une étoile double. Plus tard, au mois de mars dernier, M. Newall trouva pour ce système binaire une durée de révolution de 104 jours; il fit remarquer, en même temps, que les deux composantes sont à peu près de même masse et de même éclat, et qu'avec un puissant instrument on arriverait peut-être à observer visuellement Capella comme étoile double.

» Profitant de cette remarque, MM. Dyson et Lewis examinèrent Capella avec le grand réfracteur de l'observatoire royal de Greenwich, dont l'ouverture est de $0^m,71$ et la distance focale de $8^m,5$. Ils constatèrent que l'étoile en question est réellement allongée et ils estimèrent que la distance des deux composantes est de $0'',1$. Ils ne virent aucune trace d'allongement dans les autres étoiles brillantes observées dans la même soirée. Dans les soirées successives, ils se mirent à déterminer la direction de l'allongement, faisant des mesures d'angles de position toutes les fois que le temps le permettait.

» Du 4 avril au 20 juillet, Capella fut observée dans 29 soirées par 11 observateurs; des déterminations d'angles de position obtenus, il résulte que, pendant la durée des observations, les composantes de Capella ont fait, l'une par rapport à l'autre, une révolution complète. Ces déterminations confirment, d'une manière satisfaisante, la période de 104 jours déduite des observations faites sur le déplacement des lignes spectrales.

» De plus, les mesures d'angles de position montrent que l'orbite apparente de Capella est nettement elliptique, et qu'elle est très inclinée sur le plan tangent. A l'aide des observations du 4 avril au 29 mai, M. Lewis a calculé une orbite provisoire ayant pour inclinaison 40° environ, valeur forcément incertaine. L'observation du 11 juillet, faite avec le plus grand soin, montra à M. Lewis que la distance des deux composantes correspond exactement au diamètre du fil d'araignée, soit $0'',08$, ce qui donnerait pour le demi-grand axe de l'ellipse la valeur $0'',095$. Avec une inclinaison de 40° environ, la valeur précédente du demi-grand axe et la vitesse orbitale déduite des observations spectroscopiques conduiraient, pour la parallaxe de Capella, à la valeur $0'',11$ environ, valeur qui s'accorde assez bien avec celle trouvée à l'aide d'observations héliométriques par le Dr Elkin, savoir $0'',08$, étant donnée l'incertitude qui affecte l'orbite provisoire, la valeur de la vitesse orbitale, ainsi que la valeur de la parallaxe elle-même.

» Ainsi donc, il y a confirmation, quant au mouvement orbital et à la

parallaxe, entre les valeurs obtenues à l'aide de la méthode visuelle et celles données par la spectroscopie, et c'est, il me semble, la première fois que la découverte d'une étoile double faite à l'aide de la spectroscopie se trouve confirmée par l'observation directe.

» Le mouvement orbital de l'étoile double α Cocher paraît être le plus rapide parmi tous ceux observés jusqu'ici; sa durée de révolution, 104 jours, correspond, dans une de nos années, à trois révolutions et demie, la distance des deux composantes est approximativement celle de la Terre au Soleil, l'ensemble de leurs masses est égal à sept fois environ celle du Soleil.

» Les observations données ci-après ont été, en général, faites dans des conditions peu favorables. En effet, en avril, après le coucher du Soleil, α Cocher est à une grande distance à l'ouest du méridien; plus tard, cette étoile a été observée en plein jour, et les ondulations atmosphériques rendaient les mesures d'angles de position très difficiles, aussi ceux-ci présentent-ils de grandes discordances; mais les variations qu'éprouve l'angle de position qui a passé par toutes les valeurs de la circonférence sont remarquables et s'accordent avec la période de 104 jours déduite des observations spectroscopiques.

» Examinée dans les conditions les plus favorables, Capella présente la forme d'un ovale plus large à l'une de ses extrémités qu'à l'autre. Cet allongement était nettement visible, tandis que toutes les autres étoiles brillantes paraissaient circulaires.

» Voici les observations individuelles faites par les différents observateurs du 4 avril au 20 juillet :

Dates 1900.		Temps moyen de Greenwich.	Observat.	Angle de position.	Angle horaire.	
		h m		° ′	h m	
Avril	4..	9	Dyson	307. 0	5	ouest.
			Lewis	286.38	5	»
	15..	7	Brookes	264.30	3.30	»
	15..	7.30	Dyson	263.30	4	»
	15..	8	Lewis	256. 5	4.30	»
	16..	8	Dyson	269. 0	4.30	»
	16..	8	Bowyer	251.20	4.30	»
	19..	9.30	Lewis	255.22	6	»
	19..	9.30	Bowyer	240.20	6	»
	20..	8	Melotte	235.33	5	»
	20..	8.15	Turner	241. 3	5.15	»
	20..	8.30	Dyson	242.20	5.30	»
Avril	20..	8.30	Lewis	237.22	5.30	»
	20..	8.45	Bowyer	236.40	5,45	»
	23..	8	Lewis	245.27	5	»
	24..	8.15	Bryant	226.16	5.15	»
	25..	8	Bowyer	232.45	5	»
	25..	8	Turner	233.29	5	»
	26..	8	Lewis	240.38	5	»
	26..	8.30	Bartlett	235.10	5.30	»
	26..	8.45	Hollis	227. 0	5.45	ouest.
	28..	à midi	Bryant	206,58	3	est.
Mai	1..	7.30	Bryant	197.16	5	ouest.
	2..	8	Lewis	229.10	5.30	ouest.

Dates 1900. Temps moyen de Greenwich.			Observat.	Angle de position.	Angle horaire.	
		h m		° ′	h m	
Mai	2..	8.30	Bartlett	230. 0	6	»
	3..	7.30	Bowyer	229.37	5	»
	7..	8.15	Bowyer	219.10	6	»
	10..	8.15	Bowyer	216.45	6.15	»
	10..	8.15	Turner	219.59	6.15	»
	11..	7.45	Bowyer	216. 0	5.45	»
	17..	5	Bryant	139. 0	3.30	»
	29..	7.30	Bryant	95.20	6.30	»
Juin	19..	19	Bryant	14. 0	4.15	est.
	20..	2.45	Bryant	20.47	3.30	ouest.
	20..	3.15	Turner	20.45	4	»
	20..	3.45	Witchell	20.15	4.30	»
Juill.	10..	4.30	Bryant	293.56	6.30	»
	10..	4.30	Bowyer	294.33	6.30	»
	11..	0.30	Bryant	289.27	2.30	»
	11..	2	Lewis	311.31	4	»
	12..	0.30	Lewis	288.14	2.45	»
Juill.	12..	0.15	Bowyer	279.58	2.30	»
	12..	1.15	Bryant	291.32	3.30	»
	13..	1	Bryant	288.23	3	»
	13..	3.45	Bowyer	289.51	5.45	»
	13..	4	Christie	288. 6	6	»
	14..	3	Bryant	284. 7	5,30	ouest.
	15..	16.30	Bowyer	272.42	5,15	est.
	16..	3.30	Bryant	272.10	6	»
	16..	3.30	Witchell	280.40	6	ouest.
	18..	0.30	Bowyer	265.50	3	»
	18..	0.30	Turner	261.52	3	»
	18..	2	Witchell	273. 0	4.30	»
	19..	1	Brookes	261.41	3.30	»
	19..	1.15	Bowyer	258. 4	3.45	»
	19..	2	Witchell	264. 3	4.30	»
	20..	3.30	Bowyer	259.37	6.30	»

M. H. Moissan présente à l'Académie une traduction allemande de son Ouvrage « Le fluor et ses composés », faite par M. *Th. Zeltel.*

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la formation d'une liste de deux candidats qui devront être présentés à M. le Ministre de l'Instruction publique pour la chaire de Zoologie (Mammifères et Oiseaux), laissée vacante au Muséum d'Histoire naturelle par le décès de M. Alph. Milne-Edwards.

Au premier tour de scrutin, destiné à la désignation du premier candidat, le nombre des votants étant 30,

M. Oustalet	obtient.	27 suffrages
M. Depousargues	»	1 »
M. Trouessard	»	1 »

Il y a un bulletin blanc.

Au second tour de scrutin, destiné à la désignation du second candidat, le nombre des votants étant 29,

M. Depousargues obtient. . . . . 26 suffrages
M. Trouessard » . . . . . 1 »

Il y a deux bulletins blancs.

En conséquence, la liste présentée par l'Académie à M. le Ministre de l'Instruction publique comprendra :

En première ligne . . . . M. **Oustalet**.
En seconde ligne . . . . M. **Depousargues**.

CORRESPONDANCE.

Sur l'invitation de M. le Président du Comité de souscription pour le monument élevé à *Pelletier* et *Caventou*, l'Académie désigne M. **Guignard** et **J. Chatin** comme ses délégués à l'inauguration de ce monument, qui aura lieu le mardi 7 août.

M. **P. Duhem**, nommé Correspondant pour la Section de Mécanique, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. le **Ministre de la Guerre** invite l'Académie à lui faire connaître son opinion sur les mesures générales à prendre au sujet des plantations d'arbres dans le voisinage des magasins à poudre.

(Renvoi à la Commission des paratonnerres.)

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un Volume portant pour titre « Charles Gerhardt, sa vie, son œuvre, sa correspondance, 1816-1856 », par *Ed. Grimaux* et *Ch. Gerhardt* (présenté par M. Léauté).

ASTRONOMIE. — *Comète (b 1900) découverte le 23 juillet 1900 à l'observatoire de Marseille,* par M. **Borrelly.**

Premières observations faites à Marseille.

Dates 1900.	Temps moyen de Marseille.	ΔÆ.	Δ℘.	Nombre de compar.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parall.	℘ apparente.	Log. fact. parall.	★	Obs.
	h m s	m s	′ ″		h m s		° ′ ″			
Juil. 23.	13.19.27	+2. 4,66	− 0. 7,0	4:4	2.43.33,95	$-\bar{1}$,640	78. 9.14,1	−0,759	1	B
» 24.	13.21. 9	−1.32,65	+ 3.50,9	4:4	2.44.28,25	−1,644	75.23.28,5	−0,746	2	B
» 24.	13.33.17	−1.32,67	+ 2.16,1	5:5	2.44.28,23	$-\bar{1}$,634	75.21.53,7	−0,735	3	E
» 25.	14.30.33	+0.48,23	+ 1.16,5	5:5	2.45.27,39	$-\bar{1}$,593	72.24. 2,3	−0,680	4	E
» 26.	13.20. 4	−2.14,69	−12.48,4	5:5	2.46.24,68	$-\bar{1}$,651	69.37.34,4	−0,713	5	E
» 27.	12.49. 0	+2.44,51	− 1.37,4	5:5	2.47.27,56	$-\bar{1}$,668	66.42.29,9	−0,724	6	E
» 27.	12.49. 0	+2.17,18	+ 2.16,6	5:5	2.47.27,72	$-\bar{1}$,668	66.42.26,6	−0,724	7	E

Positions des étoiles de comparaison.

Étoiles.	Grandeur.	Ascension droite moyenne 1900.	Réduction au jour.	Position moyenne 1900.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
1...	8	2.41.26,46	+2,83	78. 9.31,8	−10,7	3407 Paris.
2...	5,5	2.45.58,14	+2,76	75.19.48,0	−10,4	*Nautical Almanac.*
3...	5,5	»	»	»	»	»
4...	9,2	2.44.36.32	+2,84	72.22.55,4	− 9,6	445 Arg. Z. +17°.
5...	8	2.48.36,48	+2,89	69.50.31,4	− 8,6	1106 W_2 H. II.
6...	8	2.44.40,05	+3,00	66.44.15,2	− 7,9	1022 W_2 H. II.
7...	7	2.45. 7,54	+3,00	66.40.17,8	− 7,8	$\frac{1}{2}$ (1035 + 1036) W_2 H. II.

» Les deux premières observations ont été faites par M. Borrelly (B), au chercheur de comètes dont l'ouverture est de 182^{mm}; les suivantes ont été faites par M. Esmiol (E), à l'équatorial Eichens dont l'ouverture est de 255^{mm}.

» Dans la dernière observation (27 juillet) la comète a été comparée à deux étoiles.

» La comète possède un noyau bien défini dont l'éclat paraît avoir un peu augmenté, du 23 au 27, en passant de la dixième grandeur à la grandeur 9,5.

» Ce noyau est enveloppé d'une nébulosité qui se prolonge en forme de queue dont la longueur paraît s'être aussi accrue de 1′,5 à 3′ et qui même, par instants, semble notablement plus étendue.

» Observable seulement avec champ obscur, à l'équatorial, du 23 au 27, la comète a été observée le 28 avec champ éclairé. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Borrelly-Brooks, faites à l'équatorial Brunner de l'observatoire de Lyon*, par M. **Guillaume**, présentées par M. Lœwy.

Dates. 1900.	Temps moyen de Paris.	✶◀ — ★. Δα.	Δδ.	Nombre de comparaisons.	Étoiles de comparaisons.
	h m s	s	′ ″		
Juillet 31...	12.48.27	+27,83	−2. 0,7	5.10	*a*
31...	13.23.41	+29,87	+2.30,3	10.5	*a*
Août 1...	12.48.16	+ 9,87	−4.52,5	10.12	*c*
1...	13.45.30	+13,56	+2.30,4	12.10	*c*

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1900,0.

★.	Désignation.	Asc. droite moyenne.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
a	DM + 35°,598	2.51.56	»	+35°.39′.17″	»	An. rapportée à *b* Δα + 55ˢ,84 Δδ — 6′2″,2
b	DM + 35,595	2.51. 0,58	+3,38	+35.45.19,2	+3,8	Lund ⅙ Z 68, 508, 560, 570, 577, XV.
c	DM + 38,606	2.53.43,04	+3,48	+38.47.31,0	+2,8	Lund ⅓ Z 84, 586, 607.

Positions apparentes de la comète.

Dates. 1900.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parallaxe.
	h m s		° ′ ″	
Juillet 31....	2.52.27,63	−9,698	+35°.37′.20″,1	+0,649
31....	2.52.29,67	−9,681	35.41.51,1	+0,593
Août 1....	2.53.56,39	−9,715	38.42.41,3	+0,620
1....	2.54. 0,08	−9,679	38.50. 4,2	+0,511

Comparaison à l'éphéméride, calculée par M. Kreutz.

	(Observ. — Calcul.) α.	δ.
	s	″
Juillet 31............	−2,06	+0,11
31............	−2,05	+0,08
Août 1............	−2,48	−0,04
1............	−2,50	−0,06

» *Remarques*, 31 juillet. — La comète est visible à l'œil nu, comme une étoile de 6e-7e grandeur. Dans la lunette elle présente une condensation centrale de l'éclat d'une étoile de 9e, allongée dans le sens de la queue, qui se voit bien sur 20′ à 25′ et s'étend plus faible jusqu'à 40′ environ, dans l'angle de position de 247°. Avec un faible grossissement, on voit un noyau stellaire de 9,5 à 10e grandeur.

» 1er Août. — A l'œil nu, la comète semble un peu moins visible que la veille. Mêmes remarques en ce qui concerne le reste. Queue vers 250°. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète* 1900 *b* (*Borrelly-Brooks*), *faites à l'observatoire de Besançon*, par MM. A. **Sallet** et P. **Chofardet**, présentées par M. Lœwy.

Dates. 1900.	Étoiles.	Comète. — Étoile. Ascension droite.	Comète. — Étoile. Distance polaire.	Nombre de comparaisons.	Observateurs.
		m s	′ ″		
Juillet 25....	*a*	−3.55,57	−10.33,3	12:12	Sallet
26....	*b*	−2.59,89	− 0.48,2	12:12	Sallet
Août 1....	*c*	−1.43,23	− 1.57,9	9:12	Chofardet
2....	*d*	+1.39,87	+ 1.10,2	9:12	Chofardet

Positions des étoiles de comparaison.

Étoiles de compar.	Ascension droite moyenne 1900,0.	Réduction au jour.	Distance polaire moyenne 1900,0.	Réduction au jour.	Autorités.
	h m s	s	° ′ ″	″	
a	2.49.18,73	+2,81	72.40.16,2	−9,4	783 AG., Berlin (A.)
b	2.49.23,37	+2,90	69.36.23,2	−8,5	855 AG., Berlin (B.)
c	2.55.30,76	+3,46	51.31. 3,6	−2,8	1292 Yarnall
d	2.53.47,81	+3,60	48.15.23,0	−2,0	2540 AG., Bonn

Positions apparentes de la comète.

Dates. 1900.	Temps moyen de Besançon.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Distance polaire apparente.	Log. fact. parallaxe.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Juillet 25...	13.49.24	2.45.25,97	$\bar{1},599_n$	72.29.23,5	$0,745_n$
26...	13.40. 3	2.46.26,38	$\bar{1},610_n$	69.35.26,5	$0,734_n$
Août 1...	11.31.43	2.53.50,99	$\bar{1},703_n$	51.29. 2,9	$0,759_n$
2...	12.39.40	2.55.31,28	$\bar{1},728_n$	48.16.31,2	$0,636_n$

» La comète a un noyau brillant de 8ᵉ à 9ᵉ grandeur qui occupe à peu près le centre de la chevelure; celle-ci se termine, dans la direction O.-S.-O., par une queue s'étendant sur une longueur de 10′ à 12′.

» M. Sallet a observé à l'équatorial droit, M. Chofardet à l'équatorial coudé. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Borrelly-Brooks, faites à l'observatoire de Toulouse (équatorial Brunner de* 0ᵐ,25 *d'ouverture)*, par M. **F. Rossard**, présentées par M. Lœwy.

Dates. 1900.	Étoiles.	Grandeurs.	Δα.	Δδ.	Nombre de comparaisons.
			m s	′ ″	
Juillet 24......	480 BD + 14°	6,0	−1.32,37	− 2.54,1	18:20
Août 1......	617 BD + 38	6,8	−1.39,74	+ 9.55,1	12: 8
1......	601 BD + 38	6,4	+1.25,84	+14.53,8	12: 8

Positions des étoiles de comparaison.

Dates. 1900.	Asc. droite moyenne 1900,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne 1900,0.	Réduction au jour.	Autorités.
	h m s	s	° ′ ″	″	
Juillet 24...	2.45.58,04	2,76	+14.40.12,9	+10,4	$\frac{1}{3}$ (Weisse₁ 744 + Yarnall 1274 + Schellerup 795)
Août 1...	2.55.30,76	3,45	+38.28.56,1	+ 2,8	Greenwich 450
1...	2.52.25,51	3,46	+38.24. 2,4	+ 3,0	Yarnall 1313

Positions apparentes de la comète.

Dates. 1900.	Temps moyen de Toulouse.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parallaxe.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Juillet 24..	13.13.21	2.44.28,43	$\bar{1},640_n$	+14.37.29,2	0,748
Août 1..	12.17. 1	2.53.54,47	$\bar{1},739_n$	+38.38.54,0	0,670
1..	12.17. 1	2.53.54,81	$\bar{1},739_n$	+38.38.59,2	0,670

ÉLECTRICITÉ. — *Sur les circuits formés uniquement par des électrolytes.* Note de MM. **Camichel** et **Swyngedauw**, présentée par M. J. Violle.

« Généralement on amène le courant dans un électrolyte par des électrodes métalliques, sur lesquelles se dégagent les produits de la décomposition et on envisage un électrolyte comme ne pouvant être traversé par un courant sans subir de décomposition.

» Nous nous sommes demandé s'il était possible de développer des courants dans des circuits *entièrement électrolytiques* et si le passage de pareils courants avait toujours pour conséquence une décomposition.

» 1° Nous avons essayé de développer des courants : *a* par les phénomènes d'induction ; *b* en utilisant la force électromotrice de contact entre solutions métalliques.

» *a*. L'expérience est disposée comme suit : Un transformateur dont le primaire est formé par deux bobines montées en quantité reçoit du courant alternatif, sous le voltage 190 volts, et à la fréquence 60. Autour des tôles, dans l'espace compris entre les deux bobines, on place le circuit électrolytique qui est formé par une chambre à air de bicyclette, contenant de l'eau acidulée et formant cinq spires dont les extrémités sont fixées solidement à un tube d'ébonite, creux, portant un ajutage latéral, qui sert pour le remplissage et la compression de l'acide dans la chambre à air.

» En son milieu, le tube d'ébonite est presque complètement coupé et l'électrolyte passe dans un tube de verre, ayant comme section intérieure 1^{mmq} et comme épaisseur $\frac{1}{20}$ de millimètre. On comprime de l'eau acidulée de densité 1,2 dans la chambre à air, les spires s'arrondissent et se gonflent. La résistance du circuit électrolytique est, dans ces conditions, de 70 ohms environ, et un circuit métallique semblable au précédent est le siège d'une force électromotrice efficace de $3^{volts},5$.

» La production de chaleur dans le tube étroit doit être, d'après la loi de Joule, d'environ une petite calorie par deux minutes.

» La masse d'eau contenue dans le tube étroit, étant très faible, s'échauffe et une pince thermo-électrique, constantan-fer, met en évidence l'élévation de température qui est très nette ; des expériences de contrôle montrent que l'échauffement n'est pas dû à des perturbations.

» *b*. Nous avons constitué une chaîne liquide formée par de l'acide sulfurique, du chlorure de sodium, de la potasse en solution dans l'eau. Les surfaces de contact se renouvelaient par une circulation continue.

» La sensibilité de l'appareil galvanométrique employé ne nous a pas permis de déceler nettement le courant qui peut se produire dans ces conditions.

» 2° Au point de vue de l'électrolyse, nous avons induit un courant alternatif dans un circuit électrolytique (eau acidulée de densité 1,25) contenu dans un tube de verre en des conditions où le voltamètre aurait

décelé la mise en liberté de plusieurs centimètres cubes de gaz, et nous n'avons observé aucun dégagement gazeux [1].

» *Un électrolyte pourrait donc être traversé par un courant sans décomposition.*

» Dans cette électrolyse sans électrodes la polarisation ordinaire est supprimée; mais n'existe-t-il pas un phénomène moléculaire qui joue un rôle analogue ? »

ÉLECTRICITÉ. — *Sur l'accouplement des alternateurs au point de vue des harmoniques et effet des moteurs synchrones sur ceux-ci.* Note de M. A. **Perot**, présentée par M. A. Potier.

« Dans la présente Note, je me propose d'étudier succinctement, au point de vue des harmoniques, l'accouplement des alternateurs et l'effet des moteurs synchrones.

» Quelle qu'elle soit, la force électromotrice d'un alternateur peut être représentée, d'après le théorème de Fourier, par l'expression

$$e = E_1 \sin\omega t + E_2 \sin(2\omega t + \varphi_2) + \ldots + E_n \sin(n\omega t + \varphi_n) + \ldots.$$

$E_1 \sin\omega t$ sera la force électromotrice fondamentale, les autres termes seront les harmoniques.

» Supposons qu'on ait associé en parallèle avec la machine 1 une seconde machine 2, dont la force électromotrice soit

$$e' = E'_1 \sin\omega t + E'_2 \sin(2\omega t + \varphi'_2) + \ldots + E'_n \sin(n\omega t + \varphi'_n) + \ldots,$$

en supposant les forces électromotrices fondamentales en phase, ce qui pourra être réalisé si les charges relatives des machines sont convenables.

» Je me propose de chercher la différence de potentiel aux bornes du groupe des deux machines. Supposons que les forces électromotrices fondamentales et tous les harmoniques soient les mêmes sauf un, d'ordre n, qui n'existe que dans la machine 1. Le circuit formé par l'ensemble des deux machines sera soumis à la force électromotrice $E_n \sin(n\omega t - \varphi_n)$, et si L et L' sont les self-inductions des deux machines, il y aura entre elles un courant d'échange qui sera, en négligeant les résistances chimiques,

(1) Nous nous proposons de réaliser prochainement une expérience dans laquelle un électrolyte sera le siège de courants induits constamment de même sens.

$$i_n = \mathrm{I}_n \cos(n\omega t - \varphi_n), \qquad \text{avec} \qquad \mathrm{I}_n = \frac{\mathrm{E}_n}{n\omega(\mathrm{L}+\mathrm{L}')};$$

la différence de potentiel aux bornes de l'ensemble des deux machines sera

$$-\mathrm{L}'\frac{di_n}{dt} = l_n \frac{\mathrm{L}'}{\mathrm{L}+\mathrm{L}'}.$$

» On étendrait facilement le raisonnement au cas où plusieurs harmoniques ne sont pas communs, et à celui où les harmoniques communs n'ont pas les mêmes forces électromotrices, tout en ayant les mêmes phases : la différence de potentiel qui correspond à chacun sera la moyenne des forces électromotrices des alternateurs. Si les phases sont différentes, c'est la moyenne géométrique qui s'introduira, au lieu de la moyenne arithmétique.

» Si, au lieu d'avoir deux machines seulement accouplées, on en a un plus grand nombre, p, dont les self-inductions sont égales, la différence de potentiel de chaque harmonique sera le $p^{\text{ième}}$ de la résultante des forces électromotrices.

» Dans le cas de trois machines par exemple, si e', e'', e''' sont les forces électromotrices, i', i'', i''' les courants dans les armatures, on aura

$$e' - \mathrm{L}\frac{di'}{dt} = e'' - \mathrm{L}\frac{di''}{dt} = e''' - \mathrm{L}\frac{di'''}{dt},$$

avec

$$i' + i'' + i''' = 0.$$

En éliminant i'' et i''', on a

$$e' - \mathrm{L}\frac{di'}{dt} = \frac{e' + e'' + e'''}{3},$$

or le premier membre représente la différence de potentiel aux bornes de l'ensemble.

» Dans le cas où le groupe débitera un courant i sur le circuit extérieur, l'équation précédente deviendra

$$e' - \mathrm{L}\frac{di'}{dt} = \frac{e' + e'' + e''' - \mathrm{L}\frac{di}{dt}}{3},$$

expression facile à discuter.

» Il faut toutefois remarquer que les harmoniques ne sont guère gênants que lors de l'arrêt ou de la mise en marche du réseau d'utilisation, car c'est à ces moments seuls que la capacité des câbles n'est pas contrebalancée, au moins en partie, par la self du reste du réseau et par les moteurs; or, soit à la mise en marche, soit à l'arrêt, généralement une seule

machine fonctionne, le danger au point de vue de la résonance ne saurait donc être évité par le couplage en parallèle d'alternateurs différents.

» Supposons maintenant un alternateur ayant des harmoniques, aux bornes duquel est branché un moteur synchrone de faible puissance, et ayant une self petite vis-à-vis de celle de l'alternateur, l'induit de ce moteur étant lisse et faiblement denté; nous le supposerons excité normalement et marchant à vide. Il va jouer vis-à-vis de l'alternateur le rôle d'une machine accouplée dont la force électromotrice serait sinusoïdale, et, par suite, abaisser la différence de potentiel des harmoniques, dans le rapport $\frac{l}{L+l}$, si l est sa self et L celle de l'alternateur. Il pourra donc, si le rapport précédent est petit, abaisser beaucoup la différence de potentiel des harmoniques, et ramener la différence de potentiel à être presque sinusoïdale.

» Réciproquement si le moteur possède des harmoniques sensibles, il les introduira dans la différence de potentiel.

» Le premier résultat a été vérifié sur des machines industrielles de très grande puissance, qu'on a couplées avec une commutatrice de puissance bien inférieure qui n'avait pas été construite dans ce but.

» La différence de potentiel des harmoniques surexcités par la mise en dérivation sur l'alternateur de capacités, passe de 8,5 à 3 pour 100 par la mise en route de la commutatrice. Deux commutatrices la ramènent pour la machine seule de 3,5 à 1,3 pour 100.

» L'effet serait certainement le même avec des moteurs de puissance plus petite, s'ils étaient calculés de manière à avoir une résistance ohmique faible et une self aussi faible que possible.

» Quel serait l'effet d'un moteur asynchrone? Ici je ne puis m'appuyer sur des faits, n'ayant pu faire d'expériences dans ce sens.

» Toutefois on peut prévoir que l'effet serait le même : en effet, un moteur asynchrone à vide dont le rotor est maintenu immobile, ou dont la vitesse de rotation est petite relativement à la vitesse de pulsation, peut être assimilé à un transformateur dont le circuit secondaire est fermé sur lui-même. S'il marche à la vitesse du synchronisme, il peut être assimilé à un transformateur dont le secondaire est ouvert, puisque alors le flux coupé par les circuits du rotor ne varie pas. Or les harmoniques des alternateurs étant d'ordre élevé (11 et 13 en général pour les machines triphasées), on peut pour ces harmoniques considérer le rotor comme immobile, la self est petite pour eux, tandis qu'elle est énorme pour la force électromotrice fondamentale eu égard à celle de l'alternateur.

» Les moteurs synchrones à enroulement progressif, et probablement

aussi les synchrones, jouent donc le rôle d'épurateurs, et, dans toute station centrale reliée au réseau par des câbles, il sera prudent, pour éviter les effets des harmoniques, de ne procéder à la mise en marche ou à l'arrêt du réseau que sous la protection d'un moteur synchrone, placé à l'usine.

» L'effet des commutatrices dont j'ai parlé plus haut est à cet égard des plus probants; tandis que, pour la machine seule, le rapport entre la différence de potentiel maximum et le voltage indiqué par un voltmètre thermique est 1,65, il s'abaisse par la mise en marche de deux commutatrices à 1,436, voisin de 1,414, valeur qu'il aurait si la force électromotrice fondamentale existait seule. »

PHYSIQUE. — *Sur les points d'ébullition du zinc et du cadmium.* Note de M. **Daniel Berthelot**, présentée par M. H. Becquerel.

« Parmi les points fixes les plus fréquemment utilisés pour la pyrométrie figurent les points d'ébullition du zinc et du cadmium.

» C'est ce qui m'a engagé à les déterminer aussi exactement que possible au moyen de la méthode interférentielle que j'ai exposée dans des Notes antérieures (¹).

» Il est plus difficile, à ces températures élevées, de mesurer exactement un point d'ébullition qu'un point de fusion. La principale cause d'erreur provient du rayonnement des parois, qui risque de fausser, tantôt en plus, tantôt en moins, les indications du thermomètre.

» J'ai tâché de remédier à cette cause d'erreur en employant de petits fours électriques construits dans ce but. Un creuset de porcelaine ayant, suivant les cas, de 2^{cm} à 3^{cm} de diamètre et de 15^{cm} à 20^{cm} de hauteur est chauffé par une spirale de nickel portée au rouge par un courant électrique. Ce système est protégé contre le refroidissement par des couches de fil d'amiante et des épaisseurs convenables de magnésie et de kaolin.

» Pour éviter la production des oxydes de zinc ou de cadmium, la plupart des expériences ont été faites dans une atmosphère d'azote : à cet effet, on lutait à la partie supérieure du creuset un couvercle percé de deux trous pour le passage des tubes de porcelaine.

» Le couple thermo-électrique (²) qui plonge dans le bain de zinc est protégé contre le contact du métal ou de la vapeur par un tube de porcelaine dit *de Rose*,

---

(¹) *Comptes rendus*, 16 avril 1895, 31 janvier et 7 février 1898.

(²) Les couples employés dans ces expériences étaient des couples platine-platine iridié à 10, 15 et 20 pour 100. Accessoirement, j'ai employé un couple platine-or.

dont on a fondu au chalumeau oxhydrique une des extrémités pour la fermer. Le diamètre intérieur de ces tubes est de $2^{mm},5$; le diamètre extérieur, de 6^{mm}. Les deux fils du couple séparés par un fil d'amiante fin, croisé en 8, s'y logent facilement. Ce système est donc peu encombrant.

» Pour déterminer un point d'ébullition, on suit la marche suivante :

» Une expérience préalable ayant fait connaître l'indication du couple au moment de l'ébullition du zinc, on règle le courant électrique, de manière à amener à une température inférieure de 2° à 3° à ce point d'ébullition non seulement le métal fondu dans le creuset, mais encore les parois du creuset sur une hauteur de plusieurs centimètres : ce dont on s'assure en déplaçant le couple sur cette hauteur. On maintient cette température assez longtemps pour que tout le système ait pris son équilibre de température. On est certain ainsi qu'il n'y aura ni surchauffe, ni refroidissement par rayonnement des parois.

» On diminue alors la résistance placée sur le courant qui chauffe l'appareil, jusqu'au moment où la température devient stationnaire; on est donc au point d'ébullition cherché. Une nouvelle diminution de résistance ne fait plus varier la température.

» Pour amener à la même température le four à tube de l'appareil interférentiel, il suffit d'adopter un dispositif analogue à celui que j'ai employé pour prendre le point de fusion de l'argent dans l'azote. Une des soudures du couple est placée dans le zinc bouillant et l'autre au milieu du tube de l'appareil interférentiel. On élève la température de celui-ci jusqu'à ce qu'aucun courant ne passe dans le couple.

» D'ailleurs deux autres pinces thermo-électriques placées à 6^{cm} à droite et à gauche du milieu du tube permettent de maintenir invariable, sur une longueur d'environ 12^{cm}, la température de la colonne gazeuse, pendant que l'on procède aux réglages optiques et aux mesures manométriques.

» *Point d'ébullition du zinc.* — J'ai opéré avec des échantillons de zinc extrêmement pur que M. Férent, directeur du laboratoire de la maison Lyon-Alemand, a eu l'obligeance de faire préparer spécialement pour moi. La proportion d'impuretés n'atteignait pas $\frac{1}{10000}$.

» Pour ramener les valeurs obtenues à la pression normale de 760^{mm}, j'ai admis, d'après M. Barus (*Philos. Magaz.*, t. XXIX; 1890), qu'une variation de pression de 8^{mm} change le point d'ébullition de 1°.

» Quatre expériences ont donné les nombres 924°, 913°, 914°, 922°.

» Une cinquième expérience, faite avec un échantillon de zinc commercial [1] (zinc extra pur A de la Vieille-Montagne), a donné le nombre 927°.

» La moyenne de ces cinq déterminations est 920°.

» Antérieurement, E. Becquerel (*Ann. de Chim. et de Phys.*, 3e série, t. LXVIII,

---

(1) Ce zinc contient moins de 1 pour 1000 d'impuretés; l'analyse y trouve 0,75 pour 1000 de plomb, 0,20 pour 1000 de fer et des traces d'arsenic et d'antimoine.

p. 49; 1863) a trouvé 932° avec un couple platine-palladium, gradué au moyen d'un thermomètre à air à réservoir de platine; MM. Deville et Troost (*Comptes rendus*, t. CX, p. 773; 1880, et t. CXIV, p. 788; 1882) 942° avec des thermomètres en porcelaine à air et à hydrogène; M. Violle (*Comptes rendus*, t. CXIV, p. 720; 1882) 930° (thermomètre à air en porcelaine); M. Barus (*United States Geol. Survey*, n° 54; 1889) 929° avec un four rotatif et un thermomètre à air avec cavité en doigt de gant pour loger le couple platine-platine iridié.

» La concordance de ces nombres fit généralement regarder mon résultat, à l'époque où je le publiai (¹), comme trop bas d'une dizaine de degrés. Cependant M. Barus avait déjà remarqué (*Amer. Journal*, 3ᵉ série, t. XLVIII; 1894) que le nombre 930° paraissait trop élevé si l'on admettait un nombre voisin de 960° pour le point de fusion de l'argent.

» Depuis lors deux nouvelles déterminations ont été faites. MM. Holborn et Day, à la Physikalische Reichsanstalt, ont renoncé avec raison, semble-t-il, à l'emploi de la porcelaine, et en sont revenus aux réservoirs de platine, avec lesquels Becquerel trouvait, dès 1863, des résultats sur bien des points peu éloignés des nôtres. Les mesures des physiciens allemands avec un thermomètre à azote en platine iridié indiquent (*Wied. Ann.*, août 1899) pour le point d'ébullition du zinc un nombre voisin de 920°.

» De son côté, M. Callendar (*Phil. Mag.*, décembre 1899), par la méthode des résistances électriques, a trouvé 916°.

» *Point d'ébullition du cadmium.* — J'ai opéré sur un échantillon extrêmement pur, fourni par M. Férent. Les nombres ont été ramenés à la pression normale en admettant, d'après M. Barus, qu'une variation de pression de 9^{mm} modifie le point d'ébullition de 1°. Trois expériences concordantes (l'écart des valeurs extrêmes est de 8°) ont donné 778°.

» Les déterminations antérieures en valeur absolue sont assez peu concordantes : Becquerel donne 746°, Carnelley 763° à 772°, Deville et Troost 815°. »

CHIMIE. — *Sur le poids atomique du baryum radifère* [2].
Note de Mme **Curie**, présentée par M. H. Becquerel.

« Depuis le début des recherches qui avaient pour but l'isolement du radium, les progrès de la concentration de cet élément dans le chlorure de baryum radifère ont été constamment contrôlés par l'étude du spectre et par des déterminations de poids atomique.

» Chaque fois que le gros traitement du minerai fournissait une nouvelle

---

(¹) *Société de Physique de Paris*, 18 février 1898.

(²) Ce travail a été fait à l'École municipale de Physique et de Chimie industrielles.

quantité de chlorure de baryum radifère, je soumettais ce chlorure à une cristallisation fractionnée systématique pour en extraire quelques décigrammes d'un produit aussi concentré que possible en radium. En ajoutant à la solution de ce produit un peu d'alcool ou mieux d'acide chlorhydrique jusqu'à la formation d'un précipité minime, j'obtenais un ou deux centigrammes d'un produit encore bien plus concentré qui était destiné à l'étude du spectre. Le produit restant servait pour la détermination du poids atomique du baryum radifère.

» L'étude du spectre des produits successifs a été faite par M. Demarçay, qui en a publié les résultats ([1]).

» Le dernier de ces produits ne contient plus le baryum qu'à l'état de trace et peut être considéré comme du chlorure de radium à peu près pur.

» L'isolement du chlorure de radium a donc été obtenu. Mais la quantité de sel pur isolé est insuffisante pour qu'il soit possible actuellement de déterminer le poids atomique du radium. J'ai dû me contenter de déterminer le poids atomique du baryum radifère avec le produit de concentration moindre dont j'avais $0^{gr},4$.

» La dernière détermination analogue que j'avais faite il y a quelques mois m'avait donné pour le poids atomique du baryum radifère le nombre 146 ([2]), qui est déjà très supérieur à 137,5, poids atomique du baryum pur.

» La méthode employée était la même : c'est celle du dosage du chlore dans le chlorure anhydre. Une détermination était faite simultanément sur le chlorure de baryum pur cristallisé, placé exactement dans les mêmes conditions; cette détermination servait de contrôle.

» Le chlorure de baryum pur était pesé à l'état de cristaux et à l'état de sel anhydre; le chlorure de baryum radifère seulement à l'état de sel anhydre.

» Après avoir été maintenus à une température de 130° pendant une heure, les deux sels ont perdu toute leur eau de cristallisation; ensuite le poids reste constant, soit que l'on prolonge le chauffage, soit même que l'on porte la température à 150° pendant une heure ou plus; on n'observe plus aucune perte de poids, et cela indique qu'il n'y a pas perte de chlore.

» Cette remarque est importante parce que le chlorure de baryum radifère, très concentré en radium, éprouve à la longue une transformation révélée par un changement de couleur et d'aspect; il dégage alors une odeur analogue à celle de l'eau de

---

([1]) *Comptes rendus*, 26 décembre 1898, novembre 1899 et 23 juillet 1900.

([2]) *Comptes rendus*, novembre 1899.

javelle. La transformation se produit un peu plus rapidement à l'air humide; elle est accompagnée d'une augmentation de la radioactivité du produit. La transformation ne commence à être visible sur le produit sec que plusieurs jours après la préparation.

» La détermination effectuée sur le chlorure de baryum pur a donné le nombre 138.0. Des deux déterminations effectuées sur le chlorure radifère, l'une a donné 174.1 et l'autre 173.6 pour le poids atomique du baryum radifère dans ce chlorure.

» Nous n'avons aucun moyen d'apprécier les quantités relatives de radium et de baryum dans ce produit. M. Demarçay pense cependant que, d'après l'aspect du spectre, il y aurait plutôt plus de radium que de baryum. En tout cas il est certain que le poids atomique du radium est très supérieur à 174.

» La quantité de chlorure de radium pur que j'ai isolée est insuffisante pour pouvoir faire l'étude des propriétés du radium pur. Cependant nous sommes très heureux, M. Curie et moi, d'avoir obtenu la preuve de l'existence de cet élément, et de voir ainsi confirmées les idées qui nous ont guidés dans nos recherches sur les substances radioactives [1]. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur le dosage électrolytique du cadmium* [2]. Note de M. **Dmitry Balachowsky**, présentée par M. Henri Moissan.

« Un assez grand nombre de procédés de dosage ont été proposés pour le cadmium. Lückoff [3] a proposé l'électrolyse du chlorure $HAzO^3, H^2SO^3$. E. Smith [4] a électrolysé la solution des différents sels dans l'acide acétique, l'acide sulfurique, l'acide azotique, dans le phosphate de sodium, Beilstein et Javein [5] dans le cyanure de potassium, et enfin Classen [6] dans l'acide oxalique.

» Mais, comme l'ont montré le professeur Classen et M. Heidenreich [7],

---

(1) Les travaux pour la préparation du radium ont occasionné de grandes dépenses. Nous adressons ici nos remercîments à l'Académie des Sciences, à la Société d'encouragement et à un donateur anonyme qui nous sont venus en aide.

(2) Travail fait au Laboratoire de M. Moissan.

(3) *Zeitschrift für anal. Chemie*, t. XV, p. 303.

(4) *Americ. chem. Journ.*, t. II, p. 43; 1880.

(5) *Ber. deutsch. chem. Gesel.*, t. XII, p. 759.

(6) *Quantitative Analyse durch Electrolyse*, 1897.

(7) *Ber. deutsch. chem. Gesel.*, t. XXIX, p. 1586.

ces différents procédés ne donnent pas de résultats vraiment pratiques; on obtient des précipités trop faibles, peu adhérents et en faible poids ($0^{gr},2$ Cd, 12^{h}). Le procédé suivant nous a permis d'obtenir un dépôt métallique absolument pur, parfaitement adhérent, tout en opérant sur une quantité notable de matière.

» 1. L'appareil employé était la capsule de Classen recouverte de cuivre par électrolyse de la solution azotique. Le sulfate de cadmium ($1^{gr},5$-2^{gr}) est dissous dans 150^{cc} d'eau. On ajoute de l'acide azotique (5^{cc} pour 1^{gr} de sel). La température est de 60°. (Force électromotrice $V = 2,8$ et densité $ND_{100} = 0,4$ amp. au début de l'opération; $V = 3,5$ et $ND_{100} = 0,6$ amp. à la fin.) Dans ces conditions on obtient un précipité de cadmium à l'état métallique, cristallin et parfaitement adhérent à la cathode, se lavant avec la plus grande facilité.

» On constate la fin de l'opération soit avec le sulfure d'ammonium, soit au moyen de la troisième électrode. On peut alors interrompre le courant pour laver à l'eau, à l'alcool et sécher à l'étuve à 100°. Le métal obtenu a un poids parfaitement constant et qui ne varie pas après plusieurs jours d'exposition à l'air.

» Nous donnons ici quelques-unes des analyses faites par cette méthode.

$$1° \ (3CdSO^4 + 8H^2O) + 5^{cc}\text{-}7^{cc} CH^3 - COOH;$$

$$V = 2,8\text{-}3,5; \quad I_{ND_{100}} = 0,04\text{-}0,06 \text{ amp.} \quad T = 60°.$$

Prise de sel.	Durée en heures.	Cd trouvé.	Cd calculé.	Erreur pour 100.
gr 1,5	h 8	0,6526	0,6566	−0,6
1,5	7	0,6540	0,6566	−0,4
2,35	10	1,0281	1,0286	−0,5
2,35	10	1,0277	1,0286	−0,11
2	10	0,8760	0,8754	+0,15
1,2	8	0,5250	0,5254	−0,08

La capsule recouverte de cuivre.

» 2. On peut aussi doser le cadmium par le procédé qui nous a servi pour le bismuth.

» $2^{gr}(3CdSO^4 + 8H^2O)$ sont dissous dans 150^{cc} d'eau. On ajoute 3^{gr} urée; $ND_{100} = 0,3$; $V = 2,5$; $T = 40°\text{-}60°$. L'appareil est la capsule de Classen dépolie. Durée de l'opération : six à huit heures. Le précipité est semblable à celui de la méthode précédente. On lave sans interrompre le courant à l'alcool et l'on sèche à 100°.

» 2° Les résultats donnés par cette méthode sont les suivants :

$$1^{gr},5\text{-}2^{gr};\quad 3\,CdSO^4+8H^2O;\quad V=2,5\text{-}2,7;\quad T=40^{\circ}\text{-}60^{\circ};\quad 3^{gr}\text{ urée}$$

$$ND_{100}=0,3\text{-}0,4\text{ amp.}$$

Prise de sel.	Durée en heures.	Cd trouvé.	Cd calculé.	Erreur pour 100.
gr 2	h 10	0,8742	0,8754	—0,17
2	12	0,8757		—0,03
1,854	12	0,8075	0,8115	—0,5
1,854	12	0,8100		—0,15
2	12	0,8750	0,8454	—0,02
2,51	12	1,0900	1,0986	—0,78

» 3. On emploie 2^{gr} de sulfate de cadmium, dissous dans 120^{cc} d'eau et l'on additionne d'aldéhyde formique ou éthylique (3^{cc} pour 1^{gr} de sel), on utilise une capsule Classen dépolie non recouverte de cuivre. (Le voltage, au début, est de 2,5; à la fin, 3,3. $ND_{100}=0,4\text{-}0,6$. Durée de l'opération : huit à dix heures.) On chauffe légèrement et, le dépôt terminé, on lave sans interrompre le courant. Les résultats sont les mêmes que précédemment. La capsule se nettoie facilement avec de l'acide azotique concentré. Comme pour le bismuth, la présence de quantités notables de chlore, de brome, d'iode ou d'un grand excès d'AzO^3H est nuisible à l'analyse.

» 3° :

$$1^{gr},5\text{-}2^{gr}\,CdSO^4+120^{cc}\,H^2O,$$

$$2^{cc},5\text{-}3^{cc},5\;CH^3C\begin{smallmatrix}\diagup H\\ \diagdown O\end{smallmatrix}\text{ ou }HC\begin{smallmatrix}\diagup O\\ \diagdown H\end{smallmatrix};$$

$$T=50^{\circ};\qquad V=2,5\text{-}3,3;\qquad I=0,04\text{-}0,06.$$

Prise de sel.	Durée en heures.	Cd trouvé.	Cd calculé.	Erreur ± pour 100.
gr 1,5	h 8	0,6508	0,6566	—0,9
1,5	10	0,6560		—0,15
1,5	10	0,6557	0,6566	—0,20
1,5	9	0,6572		+0,01
2,14	12	0,9304	0,9337	—0,3
2,35	18	1,0200	1,0286	—0,8
1,87	10	0,8140	0,8185	—0,5
2,00	12	0,8724	0,8754	—0,25
2,00	10	0,8707		—0,5
1,83	10	0,8045	0,801	+0,4

» Les formules de Nernst

$$\pi\varepsilon=A=\int_{v}^{v_1}p\,dv=\frac{RT}{0,4343}\log\frac{P}{p_0},\qquad \pi=\frac{RT}{0,4343.m\varepsilon_0}\log\frac{P}{p}$$

donneraient, comme différence de potentiel nécessaire pour l'électrolyse des solutions de cadmium, 2,03 + 0,3 v. En réalité, nous avons pris 2,5 volts.

» *En résumé,* nous avons pu obtenir, par électrolyse des solutions de bismuth et de cadmium, des précipités métalliques absolument exempts d'oxyde, bien adhérents et faciles à laver. La différence des conditions de précipitation de ces deux corps nous a conduit à un procédé de séparation qui fera l'objet d'une prochaine Communication. Nous ferons remarquer, de plus, que ce procédé électrolytique constitue une excellente méthode, ainsi que l'a montré A. Classen [1], pour l'obtention du bismuth à l'état de pureté absolue. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur quelques nouveaux spectres de terres rares.* Note de M. **Eug. Demarçay**, présentée par M. Henri Moissan.

« La terbine, bien que l'une des terres rares dont l'existence est certaine depuis le plus de temps, grâce à l'existence de son peroxyde coloré, est extrêmement mal définie, car on ne connaît aucun spectre du terbium ni même la véritable couleur du peroxyde pur. M. Lecoq de Boisbaudran a montré que ce composé auquel on attribuait une couleur relativement pâle est très foncé. Cependant même alors il n'est pas encore pur. J'ai pu, en effet, en obtenir un échantillon presque noir dans le spectre d'étincelle duquel on distinguait les raies de plusieurs métaux terreux en quantités apparemment du même ordre de grandeur. On peut, sans trop risquer de faire erreur, prédire que le peroxyde de terbium pur sera aussi foncé en couleur que le peroxyde de praséodyme et que des terres simplement jaunes n'en peuvent contenir que de très petites quantités.

» Dans le spectre de ces diverses terbines, j'ai remarqué quelques raies qui *semblent* appartenir au terbium. Elles s'observent avec force dans le spectre de la terbine brune de M. Lecoq de Boisbaudran, mêlées à celles de plusieurs autres corps. Je les ai obtenues avec celles du gadolinium seul, dans le spectre des produits les plus solubles du nitrate magnésien de gadolinium déjà assez pur. Ces produits très solubles donnaient un oxyde brun et une trace de la bande d'absorption ($\lambda = 487,7$) que M. Lecoq a désigné sous le nom de $Z\delta$. Passant sous silence diverses raies plus faibles,

---

[1] *Berichte*, p. 937-941; Berlin, 1890.

je citerai seulement les 8 raies suivantes qui sont fortes et caractéristiques :

λ.	Force.	λ.	Force.
3704,3	10	3561,7	12
3703,2	11	3540,2	11
3676,7	12	3523,4	10
3568,4	10	3508,5	12

maximum de force : 16; minimum : 1.

» Je désignerai provisoirement par Γ l'élément auquel est dû ce spectre; car, bien que les variations concordantes de la terbine et du spectre fassent penser à une relation de cause à effet, la pureté des matières est trop insuffisante pour permettre autre chose qu'une présomption.

» Dans les spectres de produits encore terbifères, mais plus voisins de l'holmium, on rencontre une seconde série de raies que certains fractionnements permettent d'isoler dans des terres peu colorées. Elles répondent à un élément particulier voisin de l'holmium, abondant dans les terres à dysprosium. Peut-être est-il identique à la terre $Z\gamma$ de Lecoq, caractérisé par un spectre de bandes dans la région jaune du spectre. Je désignerai par Δ cet élément, laissant indécise la question de son identité avec $Z\gamma$. Les plus fortes lignes de ce spectre assez riche en raies sont les suivantes :

λ.	Force.	λ.	Force.
4212,6	11	3945,0	10
4195,5	6	3595,0	6
4187,3	9	3550,0	5
3978,6	6	3531,3	11

» Dans le spectre de portions yttrifères plus solubles encore et intermédiaires à l'holmium et à l'erbium, on remarque deux raies qui ne sont dues ni à l'holmium, ni à l'erbium, comme je m'en suis assuré. Ces deux raies, qui peuvent être fort intenses, de longueur d'onde 3967,9 et 3930,9, me paraissent caractériser un élément particulier que je désignerai sous le symbole Ω.

» Enfin, dans les terres très peu basiques intermédiaires à l'erbium et à l'ytterbium, on observe plusieurs raies fortes dont deux, qui me semblent n'appartenir ni à ces éléments ni au thulium, ont pour longueur d'onde 4008,2 et 3906,5. Ces raies fort intenses rappellent celles de $\Sigma - Z_\varepsilon$. Je désignerai par Θ l'élément auquel elles sont dues.

» J'ai noté, en même temps que ces divers spectres, de nombreuses raies qui me paraissent dues à des éléments déjà caractérisés par leur spectre

d'absorption. Ces nouveaux spectres ne se font pas remarquer comme les précédents par un très vif éclat. Comme les précédents, je ne les ai encore obtenus que mêlés entre eux. Le grand nombre de leurs raies, leur faiblesse relative rendent moins utile la description encore incertaine que j'en pourrais faire actuellement. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur l'oxyde bleu de molybdène* (¹). Note de M. **Marcel Guichard**, présentée par M. Henri Moissan.

« L'oxyde bleu de molybdène est certainement, de tous les oxydes de ce métal, celui qui est connu avec le moins de certitude. Découvert par Bucholz, il fut ensuite étudié par Berzelius (²), Rammelsberg (³), Maschke (⁴), Muthmann (⁵), Péchard (⁶), Marchetti (⁷). Sa composition fut successivement $MoO^2, 4MoO^3$ (Berzelius), MoO^2, MoO^3 (Rammelsberg), $MoO^2, 2MoO^3$ (Muthmann, Marchetti). Au cours de nos recherches sur les oxydes de molybdène, nous avons été amené à reprendre toute l'étude de cet intéressant composé.

» L'oxyde bleu de molybdène est un oxyde salin, c'est un molybdate de bioxyde de molybdène. Ses très nombreux modes de formation peuvent être ramenés aux trois suivants : 1° union du bioxyde et du trioxyde, en présence de l'eau; 2° réduction du trioxyde par voie humide; 3° oxydation du bioxyde.

» Nous avons étudié tous les modes de formation et toutes les méthodes de préparation indiquées. Nous n'en ferons pas ici la critique; nous décrirons seulement les méthodes d'analyse que nous avons employées pour déterminer la composition de l'oxyde bleu et les préparations qui nous ont permis d'isoler ce composé à l'état hydraté, pur et en quantité notable.

» Analyse. — L'analyse de l'oxyde bleu de molybdène peut être faite, soit sur l'oxyde en solution, soit sur l'oxyde solide.

» I. Pour analyser la solution, il suffit d'en oxyder un volume connu par l'acide azotique; l'oxyde est ainsi transformé en acide molybdique qu'on pèse après évapo-

---

(¹) Travail fait au laboratoire de M. Moissan à la Faculté des Sciences.
(²) *Poggend. Ann.*, t. VI, p. 380; 1826.
(³) *Ibid.*, t. CXXVII, p. 281; 1866.
(⁴) *Anal. Zeit.*, t. XII, p. 384; 1874.
(⁵) *Liebig's Ann.*, t. CCXXXVIII, p. 108; 1887.
(⁶) *Comptes rendus*, t. CXIV, p. 1481; 1892.
(⁷) *Zeit. anorg. Ch.*, t. XIX, p. 391; 1898.

ration à sec et calcination; on en déduit le poids de molybdène que contient la solution.

» D'autre part, la quantité de permanganate de potassium nécessaire pour décolorer le même volume de solution bleue mesure l'oxygène qu'il faut lui fournir pour amener l'oxyde bleu à l'état d'acide molybdique. Connaissant le poids d'oxygène ajouté pour transformer l'oxyde bleu en trioxyde et la quantité totale d'oxygène que renferme ce trioxyde, on calcule le poids d'oxygène primitivement fixé sur le métal dans la solution bleue. Le permanganate employé était titré au moyen du fil de clavecin et les titrages faits en liqueur peu sulfurique.

» II. Pour établir la composition de l'oxyde bleu solide, nous avons dosé directement le métal et l'eau : l'oxyde est brûlé dans un courant d'air bien sec; il se transforme en trioxyde qu'on pèse; l'eau dégagée est recueillie et pesée également.

» Préparation. — I. On peut obtenir une solution d'oxyde bleu pur par la méthode suivante : On met en contact, dans l'eau, de l'anhydride molybdique avec du molybdène métallique préparé par réduction ou par la méthode de M. Moissan, au four électrique [1]. La solution bleue obtenue après plusieurs jours est filtrée, pour la séparer de l'anhydride molybdique non dissous, puis abandonnée de nouveau plusieurs jours à l'abri de l'air, avec un excès de métal pour réduire l'anhydride molybdique qu'elle peut renfermer en solution. L'analyse de la solution rapidement filtrée donne :

Molybdène pour 100	68,5	68,29
Oxygène	31,4	31,71

» II. Pour obtenir une solution renfermant beaucoup d'oxyde bleu, ce qui est très long par la méthode précédente, nous avons précipité, comme le faisait Rammelsberg, le bioxyde dissous dans l'acide chlorhydrique, par le molybdate d'ammoniaque également dissous dans l'acide chlorhydrique; le précipité bleu produit était ensuite lavé avec une solution saturée de chlorure de sodium pour entraîner le chlorure d'ammonium et les autres sels dissous, puis placé sur la membrane d'un analyseur. Extérieurement on versait de l'eau renouvelée fréquemment, jusqu'à entraînement complet du chlorure de sodium; l'oxyde bleu reste dans le dialyseur. Cette dialyse dure plusieurs jours. La solution bleue exempte de sels étrangers est ensuite évaporée dans le vide ou dans un courant d'hydrogène. L'analyse de l'oxyde solide donne :

Molybdène pour 100 dans l'oxyde supposé anhydre [2]	67,86	67,75	67,97	67,77	67,97	67,68

» III. Enfin, après de nombreux essais, nous avons trouvé les conditions dans lesquelles il faut se placer pour avoir l'oxyde bleu pur en grande quantité. Cette nouvelle préparation est basée sur les deux observations suivantes : 1° Le molybdate bleu de bioxyde de molybdène qui est détruit, ainsi que nous le montrerons, par l'acide chlorhydrique concentré, est seulement insolubilisé par un acide suffisamment dilué. Ainsi, l'acide chlorhydrique pur à 22° B., étendu de 9 parties d'eau environ, n'altère pas

---

(1) *Comptes rendus*, t. CXX, p. 1320; 1891.

(2) Dans chaque analyse, le molybdène est calculé pour 100 parties d'oxyde analysé, après qu'on en a retranché l'eau pesée.

l'oxyde bleu, ne le dissout que très peu, et une solution bleue est précipitée entièrement lorsqu'on l'additionne d'acide chlorhydrique pur, jusqu'à ce qu'elle en renferme environ $\frac{1}{10}$ de son volume; 2° Lorsque l'oxyde bleu est préparé par précipitation, par la méthode de Rammelsberg, par exemple, avec des liqueurs chaudes, à 50° ou audessus, le précipité est très rapidement soluble dans l'eau, lorsque, par les lavages, on a entraîné les sels et l'acide dans lesquels il est insoluble.

» Au contraire, lorsqu'il a été précipité dans des liqueurs parfaitement froides, à 15°, par exemple, il n'est plus que *très lentement* soluble dans l'eau froide, et peut être lavé jusqu'à entraînement total de tous les sels qui l'accompagnent, et de toute trace d'acide, sans se dissoudre sensiblement.

» Voici maintenant comment nous isolons l'oxyde bleu, en tenant compte de ces remarques. On précipite à froid une solution chlorhydrique de bioxyde de molybdène, par une solution chlorhydrique de molybdate d'ammoniaque, en mettant un excès de la première solution. Le précipité bleu est filtré, lavé à la trompe avec de l'eau houillie acidulée d'acide chlorhydrique, puis à l'eau bouillie seule, en maintenant toujours le précipité recouvert de liquide. On fait, en outre, arriver, pendant tout le lavage, un courant d'acide carbonique sur l'entonnoir ou s'effectue le lavage, au moyen d'un second entonnoir renversé, posé sur le premier. On poursuit le lavage jusqu'à disparition totale de l'acide chlorhydrique. La dessiccation est effectuée dans le vide à froid sur l'acide sulfurique, ou mieux dans un courant d'hydrogène sec au bain-marie; nous donnons ici un certain nombre d'analyses effectuées sur des oxydes obtenus dans des préparations différentes et renfermant des quantités d'eau très variables suivant le mode et la durée de la dessiccation :

	I.	II.	III.	IV.	V.
Molybdène pour 100 d'oxyde supposé anhydre.	67,76	67,66	67,80	68,11	68,17
			67,98	67,62	67,87
				67,33	67,60

» Nous croyons que cette préparation donne l'oxyde bleu exempt d'acide molybdique; il est, en effet, précipité en présence d'un excès de sel de bioxyde, lavé et séché à l'abri de l'air.

» La composition de l'hydrate, complètement desséché à froid sur l'acide sulfurique, dans le vide ou dans l'hydrogène sec au bain-marie, est :

Molybdène pour 100 d'oxyde hydraté ...	59,15	58,90	58,92	58,99	58,80
Eau	12,97	13,47	13,18	12,75	13,50

» Formule. — Nous ne croyons pas que l'altérabilité du molybdate de molybdène, qui n'est que lentement oxydable à l'air, ou l'imperfection de nos analyses nous aient éloigné beaucoup de sa composition véritable; nous ne pouvons donc adopter ni la formule MoO^2, MoO^3, qui exige 70,58 pour 100 de métal, ni la formule $MoO^2, 2MoO^3$, qui exige 69,23 pour 100. Les formules qui donnent, pour le métal, des nombres très voisins de ceux que nous avons trouvés sont : $MoO^2, 4MoO^3$, ou bimolybdate de bioxyde (68,18 de molybdène pour 100); $3MoO^2, 14MoO^3$, qui correspond aux molybdates ordinaires alcalins (68 pour 100 de molybdène); $MoO^2, 5MoO^3$ (67,92 pour 100 de molybdène). A défaut d'autres considérations, nous choisissons la formule la plus simple : $MoO^2, 4MoO^3$; l'oxyde bleu de molybdène est aussi, comme le pensait Berzelius, un bimolybdate de molybdène.

» La quantité d'eau trouvée dans l'hydrate séché complètement à basse température s'accorde bien avec la composition $MoO^2, 4MoO^3, 6H^2O$, qui exige 59,11 pour 100 de métal et 13,3 pour 100 d'eau.

» *En résumé*, nous avons isolé à l'état de pureté l'oxyde bleu de molybdène *hydraté*; nous avons indiqué les conditions dans lesquelles il faut se placer pour l'obtenir aisément en quantité notable. Nos analyses lui attribuent la composition $MoO^2, 4MoO^3, 6H^2O$.

« Nous donnerons l'étude de ses propriétés dans une prochaine Communication. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur l'iode normal de l'organisme et son élimination.* Note de M. P. **Bourcet**, présentée par M. Armand Gautier.

« La présence de l'iode dans l'économie n'avait été décelée jusqu'ici que dans deux organes seulement, la glande thyroïde et les glandes parathyroïdes. Il y a peu de temps, nous avons publié dans ce Recueil [1], M. Gley et moi, que normalement le sang des animaux contenait de l'iode, et nous avons même déterminé que ce métalloïde s'y trouvait à l'état organique et non sous forme d'iodures alcalins.

» Poursuivant ces recherches sur la dissémination de l'iode dans l'organisme, je suis arrivé à un certain nombre de résultats que je crois suffisamment intéressants pour être signalés à l'Académie.

» Le sang contenant de l'iode, je me suis demandé si les organes qu'il irrigue et les tissus qu'il imprègne ne contenaient pas ce métalloïde.

» Trois lapins mâles de forte taille, pesant ensemble 4200gr, furent sacrifiés par section de la carotide, le sang fut recueilli, et tous leurs organes isolés par une section soignée. Les organes de même nom furent réunis, et le dosage d'iode pratiqué suivant les méthodes que j'ai publiées (*Comptes rendus*, t. CXXVIII, p. 1120) donna les résultats suivants :

			Iode.
gr			mgr
200	de sang	contenaient.	0,005
60	de muscle cardiaque	»	0,005
700	de gros intestin (et contenu)	»	0,017
300	intestin grêle (et contenu)	»	0,03
175	vessie (et contenu)	»	0,00
500	estomac (et contenu)	»	0,04
400	foie et vésicule biliaire	»	0,71

(1) Gley et Bourcet, *Comptes rendus*, 18 juin 1900.

			Iode.
gr			mgr
82 reins	»	.	0,027
400 graisse	»	.	0,00
50 poils	»	.	0,9
500 muscle	»	.	0,025
40 tissu pulmonaire	»	.	0,03
52 appareil génital	»	.	0,03
30 cerveau	»	.	0,012
10 pancréas	»	.	0,00
200 peau (sans poils)	»	.	0,12
17 globes oculaires	»	.	0,00

» En répétant l'expérience sur un chien de taille moyenne (8 kilogrammes), je suis arrivé à des résultats quelque peu différents : le sang et le foie ne contenaient que de très faibles quantités d'iode. Le thymus, l'hypophyse, la substance médullaire donnèrent de l'iode, de même que la glande mammaire en état de lactation et l'utérus gravide : ces deux résultats ne sont pas surprenants, le lait contenant toujours de l'iode et le fœtus aussi, lorsqu'il naît dans de bonnes conditions.

» En face de ces résultats la conclusion s'impose : l'iode existe non seulement dans la glande thyroïde et le sang, mais encore dans presque tous les organes de l'économie, mais à doses très faibles et nullement comparables à celles, relativement fortes, qui existent dans la thyroïde.

» Je prouverai, dans une autre Note, que l'homme absorbe chaque jour, par son alimentation liquide et solide, environ $0^{mgr},33$ d'iode. La glande thyroïde contenant en moyenne 4^{mgr} d'iode, il arrive un moment où ce métalloïde se trouve en excès dans l'économie; il doit donc s'éliminer, et je me suis demandé par où se faisait cette élimination.

» Les fèces et les urines ne contiennent que très peu d'iode à l'état normal : cet élément ne s'élimine par la voie intestinale ou rénale que quand on produit dans l'économie une surcharge en iode : par ingestion d'iodure de potassium, par exemple. Ce n'est donc pas par ces voies que s'élimine l'iode, ni par les glandes salivaires, qui présentent le même phénomène.

» M'inspirant des recherches de M. A. Gautier sur l'élimination de l'arsenic normal de l'économie, j'ai pensé que l'iode suivant presque partout l'arsenic dans l'économie devait s'éliminer par la peau et les productions épidermiques : c'est en effet ce qui se passe; la sueur, la peau, les poils, les cheveux et les ongles contiennent une très forte proportion d'iode qui s'y trouve en même temps qu'une quantité à peu près égale de brome. Ce sont les cheveux qui sont l'agent principal de cette élimination ; ils en con-

tiennent en moyenne $2^{mgr},5$ par kilogramme; les ongles en donnent en moyenne $1^{mgr},7$ par kilogramme.

» Poursuivant chez la femme, qui ne perd pas ses cheveux comme l'homme, les idées qui avaient guidé M. A. Gautier sur l'élimination de l'arsenic, j'ai cherché l'iode dans le sang menstruel. De cinq expériences ayant porté sur cinq échantillons différents de sang menstruel, je puis conclure que la présence de l'iode y est constante et que sa teneur varie entre $0^{mgr},80$ et $0^{mgr},90$ par kilogramme. Dans une sixième expérience, j'eus la chance de recueillir le sang menstruel d'une femme et le sang qu'elle avait perdu par plusieurs épistaxis abondants et successifs : le sang menstruel contenait $0^{mgr},94$ d'iode par kilogramme, et le sang provenant d'épistaxis n'en contenait que $0^{mgr},021$. Je crois pouvoir en conclure que chez la femme le sang menstruel contient de l'iode en plus grande quantité que le sang veineux, et que les menstrues sont chez elle le mode principal d'élimination de l'excès de l'iode que peut contenir l'organisme, de même que, chez l'homme, ce sont les cheveux qui sont chargés de cette élimination, constatations parallèles à celles que M. A. Gautier a faites pour l'arsenic. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur les matières azotées du malt* (¹).
Note de MM. **P. Petit** et **G. Labourasse.**

« Nous avons saccharifié chaque fois 100^{kgr} de malt étudié dans une précédente Note, en employant la même marche de saccharification, de cuisson et de fermentation, mais l'eau était additionnée de matières minérales, savoir :

» I. $47^{gr},6$ de sulfate de chaux par hectolitre.

» II. $17^{gr},8$ de chlorure de sodium.

» III. $11^{gr},95$ de bicarbonate de chaux.

» Les moûts ont été bouillis une demi-heure, puis additionnés de houblon et, après une nouvelle ébullition de deux heures et demie, refroidis à 6°, mis en levain avec une levure basse et fermentés douze jours, la température maxima étant de 8°,5.

» On a dosé l'azote total, l'azote précipité par l'acide phosphotungstique, par le sulfate de zinc et l'ammoniaque formée par l'action de l'acide chlorhydrique étendu et bouillant pendant deux heures. Pour abréger, nous désignerons par A, B et C ces

(¹) Travail fait à l'École de Brasserie de Nancy.

diverses quantités d'azote : on trouve ainsi, les azotes précipités étant exprimés en pour 100 de l'azote total :

	Azote total pour 100cc.	A pour 100.	B pour 100.	C pour 100.
	mgr			
CaSO	86,9	25,1	55,9	15,4
NaCl............	82	25,9	55,1	16,3
CaHCO.........	76,1	22,8	52,2	15,1
CaSO	112,5	24	61,9	12,5
NaCl............	108,3	20,5	56,6	20,6
CaHCO	100,5	24,8	49,6	14,2
CaSO	72,2	29,3	57,7	12,2
NaCl............	79,1	26,6	59,8	8,9
CaHCO	73,1	24,2	50,9	8,8

» Pour les moûts bouillis une demi-heure, il y a identité à peu près complète pour CaSO et NaCl, tandis que pour le bicarbonate on a moins d'azote total et une proportion plus petite d'azotes A et B.

» Après houblonnage et nouvelle ébullition plus longue, on a pour CaSO changement d'azote A et C en azote B, c'est-à-dire en admettant comme on le fait souvent que les corps A, B et C représentent respectivement des peptones, des albumoses et des corps amidés, il y aurait, en présence de sulfate de chaux, changement de corps amidés et de peptones en albumoses. De même, pour NaCl, changement de corps A en substances C ou de peptones en corps amidés, enfin pour le bicarbonate de chaux, la transformation est moins active et l'on a produit de l'azote A aux dépens des azotes B et C, c'est-à-dire des peptones aux dépens des albumoses et des corps amidés.

» Ces dénominations de peptones, albumoses et corps amidés, appliquées aux formes d'azote A, B et C, ne peuvent avoir qu'une valeur de convention, puisque les divers réactifs agissent partiellement au moins sur les mêmes corps.

» Il résulte de là, en tout cas, que les matières azotées subissent, pendant le houblonnage et la cuisson, des transformations fortement influencées par la composition minérale de l'eau employée à la saccharification.

» Après fermentation, nous trouvons une diminution très notable de la forme C pour NaCl et le bicarbonate de chaux, tandis qu'elle est à peu près nulle pour le sulfate : la répartition de l'azote sous les diverses formes est d'ailleurs peu différente de ce qu'elle est dans le moût bouilli, sauf que la forme B est beaucoup moins abondante dans le moût avec bicarbonate.

» Les pertes d'azote pendant la fermentation sont les suivantes :

	Azote total pour 100^cc.	A pour 100.	B pour 100.	C pour 100.
CaSO	40,3 mgr	29,8	38,2	28,2
NaCl............	29,2	3,7	47,2	48,2
CaHCO..........	27,4	26,2	45,2	28,7

» L'azote répondant aux formes A, B, C est exprimé en pour 100 de l'azote total disparu.

» Le pour 100 de corps A et C est à peu près le même pour CaSO et pour le bicarbonate, tandis qu'il y a une très forte différence pour les matières B, celles-ci étant consommées en proportions beaucoup plus grandes pour le bicarbonate. Avec NaCl, les corps A sont à peine touchés, tandis que la proportion de matières B et C disparues est considérable.

» On voit donc que, pendant la fermentation, la levure consomme une proportion relativement petite de corps C, c'est-à-dire de corps amidés, sauf en présence de NaCl, et qu'elle fait disparaître des quantités très notables de substances A et B, sauf en présence de NaCl pour les premières. Le chlorure de sodium favorise donc la formation, pendant la cuisson, de corps amidés et d'albumoses absorbables par la levure. »

PÉTROGRAPHIE. — *Sur l'origine des brèches calcaires secondaires de l'Ariège; conséquences à en tirer au point de vue de l'âge de la lherzolite.* Note de **M. A. Lacroix.**

« Les principaux gisements de lherzolite de l'Ariège (Lherz, vallée de Luc) se trouvent sur la bordure septentrionale d'une bande de calcaires secondaires traversant de l'est à l'ouest une partie de la feuille de Foix. Ces calcaires, représentant tout le jurassique et peut-être l'infracrétacé, sont en partie bréchiformes; j'ai décrit antérieurement les intenses phénomènes métamorphiques subis par les calcaires marneux liasiques, au contact de la lherzolite, et démontré ainsi la postériorité de cette roche éruptive par rapport au lias; la considération de la brèche lherzolitique qui, dans plusieurs gisements, sépare la lherzolite des calcaires bréchiformes postliasiques, m'avait conduit, en outre, à regarder la lherzolite comme antérieure au jurassique supérieur. L'étude des brèches calcaires de cette région me fait aujourd'hui modifier cette dernière conclusion.

» Ces brèches ne sont pas, en effet, d'origine sédimentaire, comme je l'avais admis, mais d'origine dynamique; j'en ai trouvé la preuve le long d'un chemin forestier en voie de construction, dans la forêt de Freychinède, montrant, sur plusieurs kilomètres, des surfaces récemment mises à vif. On peut y voir les calcaires (rubanés de blanc et de noir) du lias et de l'oolithe (dolomie jurassique), puis les calcaires blancs de l'infracrétacé, régulièrement stratifiés, passer d'une façon brusque ou ménagée à des brèches dans lesquelles on trouve fréquemment, à quelques centimètres de distance, des fragments anguleux ou arrondis d'un même lit coloré, réunis par un ciment incolore et peu déviés de leur position originelle. La disposition de ces brèches ne présente aucune relation fixe avec la stratification normale des calcaires qu'elles coupent sous tous les angles possibles. Tantôt elles ne constituent qu'un accident au milieu des calcaires stratifiés; tantôt, au contraire, il ne subsiste plus que des lambeaux de ceux-ci, au milieu d'énormes masses bréchiformes.

» Une autre preuve que cette structure bréchiforme n'est pas due à un processus de sédimentation est fournie par son existence dans les bancs de cipolins à chondrodite intercalés dans des lambeaux de gneiss, que recouvrent les assises jurassiques du port de Saleix.

» Les brèches lherzolitiques ne s'observent que là où la lherzolite se trouve en contact avec des brèches calcaires; exclusivement constituées par des fragments lherzolitiques, dans les parties qui reposent sur la lherzolite, elles passent, d'autre part, insensiblement aux brèches calcaires. Des brèches de même structure s'observent aussi au contact des brèches calcaires et des calcaires liasiques modifiés par la lherzolite, au contact des gneiss, etc.; leurs éléments sont alors empruntés à ces diverses roches. On est donc logiquement conduit à admettre que toutes ces brèches, quelle que soit leur constitution minéralogique, ont la même origine; elles ont été produites par l'écrasement de roches superposées, offrant les unes par rapport aux autres, au moment où le phénomène s'est produit, les relations mutuelles que l'on constate aujourd'hui.

» D'autre part, ce qui caractérise l'action métamorphique de la lherzolite, c'est le développement du dipyre dans les sédiments voisins; or, en étudiant minutieusement les crêtes infracrétacées de la région de Vicdessos, on peut y constater, aussi bien que dans la dolomie jurassique, l'existence locale de ce minéral. Il y est généralement de petite taille, parfois associé à un peu d'orthose, de mica, etc. La rareté relative de ces divers minéraux métamorphiques dans ces calcaires, comparée à leur

extrême abondance dans les assises liasiques, tient, d'une part, à une distance plus grande de la roche éruptive et, d'une autre, à la constitution chimique de ces calcaires et dolomies, qui sont généralement très purs et transformés en marbres blancs.

» En résumé, les brèches calcaires d'âge secondaire et la brèche lherzolitique ont une commune origine; elles ne se sont pas produites par sédimentation, mais sont le résultat d'actions dynamiques consécutives à des mouvements orogéniques [1].

» La lherzolite a métamorphisé non seulement le lias, mais encore tout le jurassique et même l'infracrétacé, si l'on admet avec M. Roussel cet âge pour les calcaires supérieurs de Vicdessos et de Lherz. Elle n'est pas venue au jour, mais constitue des masses intrusives, sortes de laccolites qui ne sont visibles que là où l'érosion les a en partie découpées et dégagées du manteau de calcaires postliasiques qui les recouvrait. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur quelques températures observées au parc de Saint-Maur.* Note de M. E. **Renou**, présentée par M. Mascart.

« Le mois de juillet 1900 a offert quelques chiffres thermométriques remarquables. La température moyenne de l'air, déduite de celle des 24 heures, a été de 21°,57, présentant un excès de 3°,58 sur la moyenne déduite de 25 ans d'observations; c'est la plus haute depuis 1859. Le chiffre de 22°,65 trouvé à l'Observatoire de Paris, qui correspond à peu près à 22° dans la campagne, est, autant qu'on peut en juger aujourd'hui, la plus haute température de juillet depuis un siècle et demi.

» Nous avons eu deux maxima remarquables : 36°,7 le 16, et 37°,7 le 20. Ce sont les plus hautes températures constatées au parc de Saint-Maur depuis celles qui ont été observées au même endroit en 1881, savoir 37°,8 le 15 et 38°,4 le 19, ainsi à quatre jours d'intervalle comme cette année et presque à la même date. Cette température de 38°,4 est la plus haute qui ait été constatée à Paris d'une manière certaine, depuis qu'on y fait des observations régulières.

---

[1] La disposition des minéraux métamorphiques dans les blocs de calcaires à dipyre englobés dans les brèches montre que ces minéraux étaient formés au moment de la production de celles-ci; le ciment des brèches ne contient pas de cristaux néogènes de dipyre.

» La moyenne température des 24 heures trouvée au parc, 28°,30 le 16 juillet, dépasse beaucoup toutes les moyennes authentiques des 24 heures sous le climat de Paris.

» La température de la Marne a atteint, le 23 dans l'après-midi, 28°,38; la Seine doit avoir atteint le même chiffre. Je n'avais jusqu'ici noté comme température maximum de la Seine que 27°,1, observée par moi en juin 1868. Je ne crois pas qu'il ait pu être dépassé depuis.

» Ce qu'il y a eu de remarquable dans le mois de juillet dernier, c'est l'insolation; un thermomètre à mercure à réservoir cylindrique, peint en vert, posé sur le gazon bien desséché, il est vrai, a marqué à 2 heures, les 16, 19 et 25, des températures de 70°, 74° et 75°,2. Je ne croyais pas de telles températures possibles sous le climat de Paris.

» J'ai fait voir, il y a bien longtemps, que les grands hivers reviennent par groupes de cinq ou six tous les 41 ans. Dans une Note insérée aux *Comptes rendus* du 9 janvier 1860, j'ai annoncé que nous entrions dans la période des grands hivers, nettement commencée par un froid de − 21°,7 observé dans la campagne peu de jours auparavant, que nous aurions un hiver rigoureux, l'hiver central de la série, en 1871, et que cela se terminerait 10 ou 12 années après par quelques hivers latéraux.

» Ces prévisions se sont entièrement réalisées.

» Les étés reviennent aussi suivant cette même période de 40 ou 42 ans, car la période est un peu élastique. Les mois d'été de 1899 et 1900 correspondent exactement à 1858 et 1859 : ce sont des étés secs et brûlants. Il est bien probable que nous aurons bientôt, peut-être l'hiver prochain, des froids de − 20° à − 25°, et que l'hiver central reviendra en 1912.

» Le mois de juillet 1859 avait été noté comme donnant un nombre de maladies extraordinaire : il en est de même en 1900. L'été froid et humide de 1860, qui pourra bien se reproduire aussi bientôt, a été marqué au contraire par un nombre extraordinairement faible de maladies.

» J'avais cru, il y a quarante ans, voir une relation simple entre le retour des taches du Soleil et celui des grands hivers, mais aujourd'hui cette relation ne paraît pas aussi simple ; il faudra certainement des observations en très grand nombre et dans le monde entier pour la mettre en évidence. »

La séance est levée à 4 heures un quart.

G. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 23 JUILLET 1900.

Superstition et misère en Chine, par le Dr J.-J. MATIGNON. Paris, Masson et Cie; Lyon, Storck et Cie, 1899; 1 vol. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

Les débordements de la Garonne et de ses affluents, depuis les temps anciens jusqu'à nos jours, par JULES SERRET. Agen, 1900. (Hommage de l'Auteur.)

Ad. Wernickes Lehrbuch der Mechanik, in elementar Darstellung mit Anwendungen und Uebungen aus den Gebieten der Physik und Technik, in zwei Teilen. Erster Teil : *Mechanik fester Körper*, von ALEX. WERNICKE. Erste Abteilung, zweiter Teil : *Flüssigkeiten und Gase*, von RICHARD VATER. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn, 1900; 2 vol. in-8°. (Hommage de l'éditeur.)

Les dépôts à Iguanodons de Bernissart et leur transfert dans l'étage purberkien ou aquilonien du jurassique supérieur, par ERNEST VAN DEN BROECK; fasc. 1. Bruxelles, Hayez, 1900; 1 fasc. in-8°.

An account of the Crustacea of Norway, by G.-O. SARS. Vol. III : *Cumacea*, part. VII et VIII. Bergen, 1900; 1 fasc. in-8°.

La gessatura dei vini nei riguardi coll' enotecnia e coll' igiene; NELI MALTESE. Ragusa, tip. G. Destefano, 1900; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

ERRATA.

(Séance du 25 juin 1900.)

Note de M. *F. Amodeo*, Courbes normales trigonales du plan :

Page 1744, ligne 5 en remontant, *après les mots* sont les seules courbes, *ajoutez* *k*-gonales à modules généraux; de sorte qu'on ne connaît pas, actuellement, les courbes.